



XXXI Congresso de  
Iniciação Científica  
Unicamp



**Título: A GEOGRAFIA DA ELETROMOBILIDADE NO BRASIL: DIFUSÃO  
TECNOLÓGICA E POTENCIALIDADES PARA TRANSIÇÃO PARA A MOBILIDADE DE  
BAIXA EMISSÃO**

**Palavras-chave: Mobilidade Elétrica, Geografia das transições, Técnicas de  
georreferenciamento**

**Pesquisador: Vitor Andrade**

**Orientador: Profa. Flávia L. Consoni de Mello**

**Co-orientador: Prof. Altair Aparecido de Oliveira Junior**

**INTRODUÇÃO**

O presente trabalho buscou analisar e trazer informações bem fundamentadas a respeito do avanço da mobilidade elétrica, com base nos dados disponibilizados por plataformas de apoio à recarga de veículos eletromotores, fator que é condição estrutural para que se possa promover a transição para um novo sistema de mobilidade sustentável, considerando todos os agentes e aspectos envolvidos no processo de desenvolvimento e difusão dessa tecnologia.

O Brasil sendo signatário do Acordo de Paris firmado na COP21 em 2015, acordo que foi ratificado em 2016 pelo Congresso brasileiro, tem o compromisso em reduzir suas emissões de poluentes em 37% até 2025 e 43% até 2030 na comparação com as emissões registradas em 2005, de acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA). Nessa linha, de acordo com boletim regional, urbano e ambiental do IPEA de 2011, o setor de transporte de carga e passageiros é um dos principais responsáveis pelas emissões e corresponde por 9% das emissões de GEE no Brasil, atrás apenas das queimadas. Estes números mostram que é importante ações que consigam reduzir as emissões globais no setor de transporte para que as metas possam ser atingidas com mais facilidade.

Este estudo busca contribuir com informações que orientem a construção de políticas públicas, visando a implementação bem-sucedida da mobilidade elétrica no Brasil e a redução das emissões de GEE relacionadas ao transporte. Assim, o projeto de Iniciação Científica propõe um estudo de caso em duas cidades importantes do estado de São Paulo: Campinas e São José dos Campos. Essas cidades são polos industriais estratégicos e possuem projetos pilotos de eletrificação da frota pública, o que permitirá uma avaliação mais precisa do planejamento urbano e da mobilidade elétrica de cidades que estão mais avançadas no processo de inovação desta tecnologia.

## METODOLOGIA

As ações propostas incluem a construção de mapas temáticos com o número dos novos emplacamentos de veículos elétricos no período de janeiro/2022 a dezembro de 2022 com base em dados do SENATRAN, mapas da localização de eletropostos nas cidades selecionadas e um diagnóstico baseado nos dados e no referencial teórico para elaboração de gráficos/mapas temáticos.

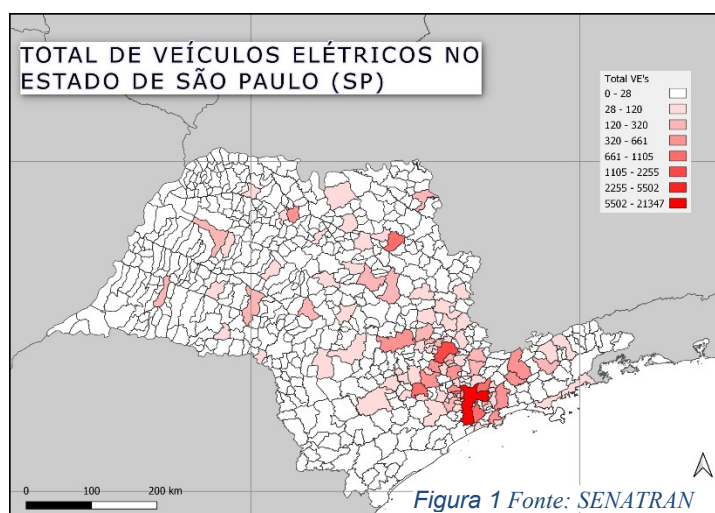
O estudo e a construção dos mapas foi feita por meio do software livre Quantum GIS (QGIS) e seguiram as seguintes etapas:

**Análise de dados secundários:** O bolsista PIBIC coletou dados em fontes oficiais e de organizações ligadas à eletromobilidade como IBGE, Portal de Serviços Senatran (antigo Denatran), Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica, International Council on Clean Transportation (ICCT) e das plataformas Neocharge, PlugShare MobilizeCharge e Electromaps.

**Criação de gráficos, tabelas e cartogramas:** Os dados coletados são organizados em gráficos, tabelas e mapas para caracterizar a difusão da eletromobilidade no Brasil e buscar relações e correlações entre elementos da realidade e a adoção de veículos elétricos (VEs), como número de habitantes e número de VEs, infraestrutura de recarga e número de VEs.

**Desenvolvimento de cartogramas:** São criados cartogramas que revelam comportamentos e padrões na adoção de veículos elétricos nas cidades de Campinas e São José dos Campos. Essas informações têm o propósito de orientar decisões de políticas públicas e contribuir para a compreensão do fenômeno da eletromobilidade.

## RESULTADOS



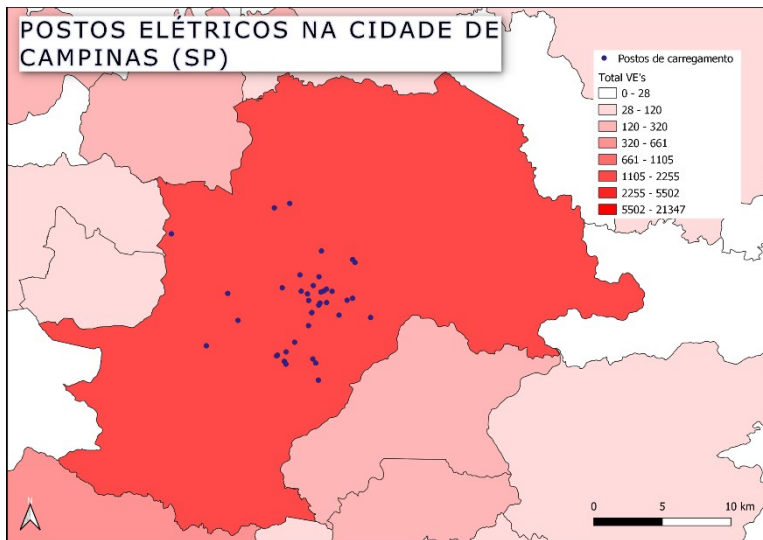


Figura 2 Fonte: SENATRAN, Neocharge, PlugShare MobilizeCharge e Electromaps

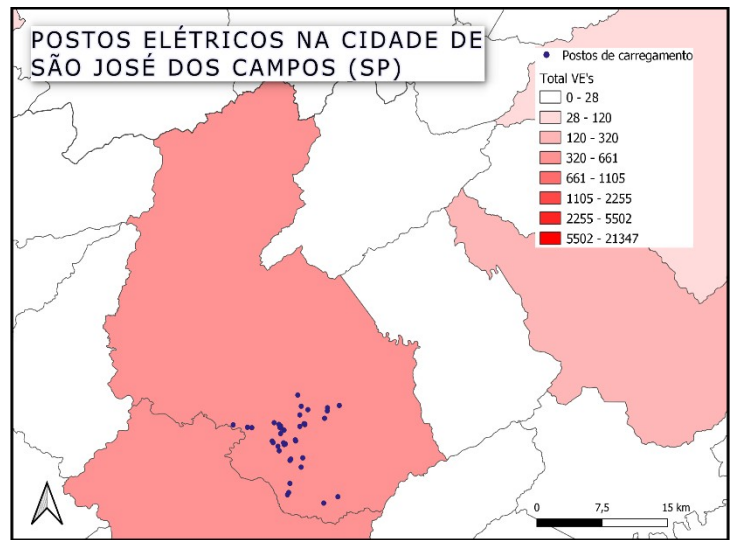


Figura 3 Fonte: SENATRAN, Neocharge, PlugShare MobilizeCharge e Electromaps

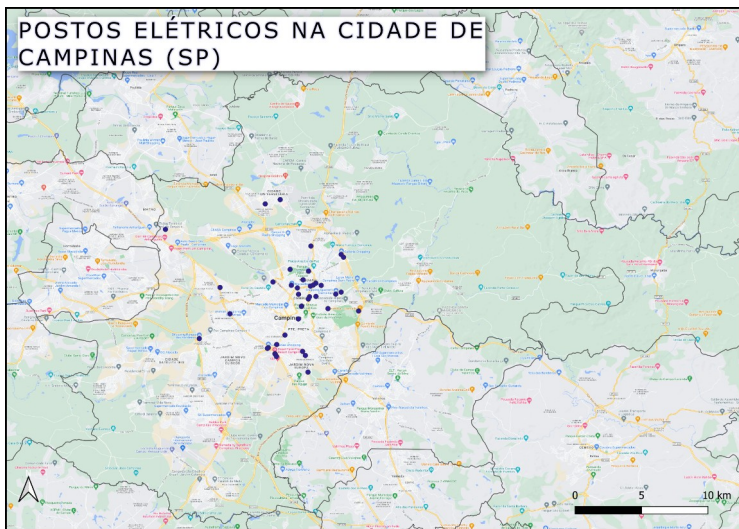


Figura 4 Fonte: SENATRAN, Neocharge, PlugShare MobilizeCharge e Electromaps

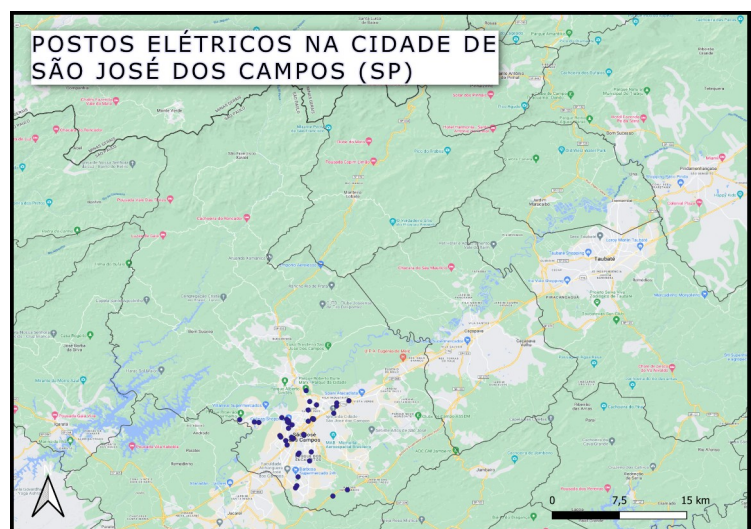


Figura 5 Fonte: SENATRAN, Neocharge, PlugShare MobilizeCharge e Electromaps

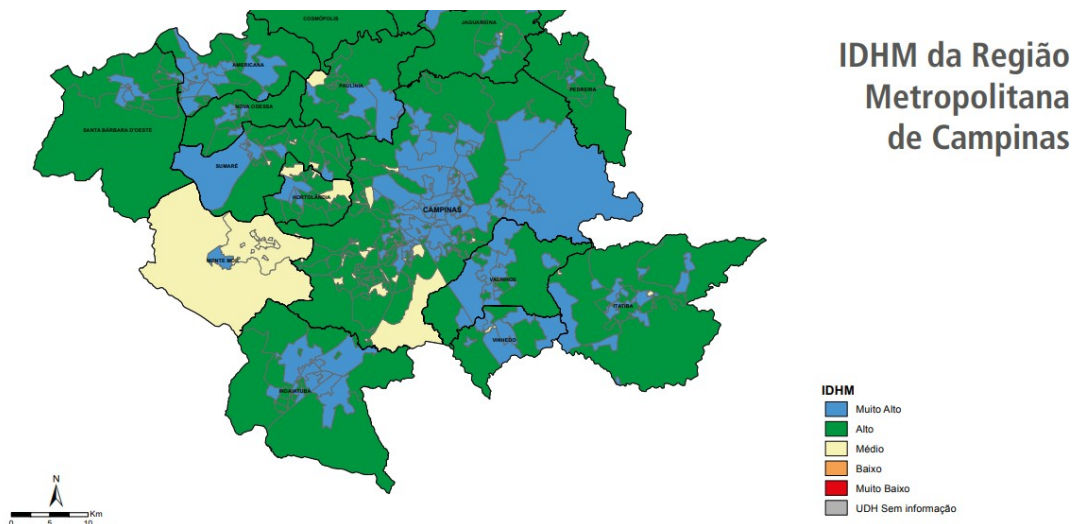


Figura 6 Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras: Baixada Santista, Campinas, Maceió e Vale do Paraíba.

**Figura 1 - Total de veículos elétricos registrados no Estado de São Paulo**

**Figura 2 - Mapa de postos elétricos na cidade de Campinas (SP)**

**Figura 3 - Mapa de postos elétricos na cidade de São José dos Campos (SP)**

**Figura 4 e 5 - Mapa de postos elétricos sobrepostos por rodovias.**

**Figura 6 – Mapa do IDHM da Região Metropolitana de Campinas**

## **CONCLUSÃO**

Com a coleta e compilação de dados obtidos por diferentes fontes secundárias, SENATRAN, Neocharge, PlugShare, MobilizeCharge e Electromaps, foi possível criar mapas coropléticos com o total de novos emplacamentos de veículos elétricos registrados no período de janeiro de 2022 a dezembro de 2022 e Campinas detém o posto de décima cidade com maior número de emplacamentos, sendo que do total de 1779, 534 são elétricos puros e o restante são híbridos. Respectivamente, em São José dos Campos, do total de 463 novos emplacamentos, apenas 87 são elétricos puros.

Utilizando o atlas de desenvolvimento urbano de 2015, na cidade de Campinas, dos 40 postos localizados, apenas 4 estão localizados fora de áreas de alto IDHM, sendo que muitos fazem parte da estrutura das próprias concessionárias de veículos ou de estabelecimentos que disponibilizam esse acesso para seus clientes. Estes dados corroboram com a tese de que a localização destes pontos está ligada diretamente ao nicho de pessoas com elevada capacidade financeira. Da mesma forma, foi possível constatar um total de 40 pontos de recarga em cada cidade de estudo, levando em conta a possibilidade de não funcionamento de algumas redes, e a exclusividade de utilização pelo governo, como no caso de São José dos Campos onde o programa “Frota Pública Sustentável” que aluga carros elétricos para frota da Guarda Civil Municipal (GCM) e tem exclusividade de pelo menos 10 pontos dos 40 totens identificados. Com a total eletrificação da frota (30 veículos), além da economia financeira de cerca de 700 mil reais ao ano, estima-se a diminuição de cerca de 400 toneladas de CO<sup>2</sup> ao ano, além de outros gases nocivos provenientes da combustão incompleta, monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NOx), aldeídos (RCHO) e material particulado. (Cepal, 2020).

## **REFERÊNCIAS**

BARASSA, Edgar. **Trajectoria tecnológica do veículo elétrico: atores, políticas e esforços tecnológicos no Brasil**. 2015. 105 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1626075>> . Acesso em: 9 mar. 2023.

BERMÚDEZ, T. (2018). **Transiciones Socio-Técnicas hacia una Movilidad de Bajo Carbono: Un análisis del Nicho de los Buses de Baja Emisión para el Caso de Brasil**. Tese de Doutorado em Política Científica e Tecnológica. Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/333639>>. Acesso em: 09 mar. 2023

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras: Baixada Santista, Campinas, Maceió e Vale do Paraíba**. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2015.

CONSONI, F. L. et al. (2018) **Estudo de Governança e Políticas Públicas para Veículos Elétricos. Projeto Sistemas de Propulsão Eficiente – PROMOB-e (Projeto de Cooperação Técnica bilateral entre a Secretaria de Desenvolvimento e Competitividade Industrial – SDCI/MDIC e a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável (GIZ))**. Disponível em: <<http://www.promobe.com.br/library/estudo-de-governanca-e-politicas-publicas-para-veiculos-eletricos/>>. Acesso em: 09 mar. 2023

DOS SANTOS, Guilherme Ramos et al. **O IMPACTO DA ELETROMOBILIDADE: VEÍCULOS ELÉTRICOS, MEIO AMBIENTE E A INFRAESTRUTURA ENERGÉTICA DO BRASIL**. *South American Development Society Journal*, [S.l.], v. 7, n. 21, p. 238, dez. 2021. ISSN 2446-5763. Disponível em: <<https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/467>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

ECHEVARRIA, Carlos; WEISS, Mariana; BORGES, Talita; CASTILLO, Harold del; BIOSCA, Oriol; HALLACK, Michelle. **Estimando a demanda potencial de energia para veículos elétricos: um estudo de caso para o Sul do Brasil e seus possíveis desdobramentos**. 2022. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/pt/estimando-demanda-potencial-de-energia-para-veiculos-eletricos-um-estudo-de-caso-para-o-sul-do>>. Acesso em: 09 mar. 2023>.

MENDONÇA, Andréa Torres Barros Batinga de; CUNHA, Sieglinde Kindl da; NASCIMENTO, Thiago Cavalcante. **Relações Multiníveis e Inovação Sustentável: O Programa Veículo Elétrico da Itaipu Brasil**. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, [S.l.], v. 17, n. 3, p. 316-343, ago. 2018. ISSN 1677-7387. Disponível em: <<http://periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/2531/1036>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

SILVA, Marcelo Luiz Risso Rodrigues da. **O desenvolvimento da indústria de veículos elétricos no Brasil: o papel das políticas públicas**. 2018. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, University of São Paulo, São Paulo, 2018.

VALOTTO, Daniel de Souza; ROCHA, Ronalty; CUNHA, Sieglinde Kindl da; NASCIMENTO, Thiago Cavalcante. **Geografia das transições para a sustentabilidade: contribuições de uma análise bibliométrica**. (2021).